



- (51) 국제특허분류:
H01F 27/08 (2006.01) H02J 50/10 (2016.01)
H01F 38/14 (2006.01) B60L 53/12 (2019.01)
H01F 27/36 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/016500
- (22) 국제출원일: 2020년 11월 20일 (20.11.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0149597 2019년 11월 20일 (20.11.2019) KR
- (71) 출원인: 에스케이씨 주식회사 (SKC CO., LTD.) [KR/KR]; 16336 경기도 수원시 장안구 장안로 309번길 84, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김태경 (KIM, Tae Kyoung); 16338 경기도 수원시 장안구 정자로 102, Gyeonggi-do (KR). 김나영 (KIM, Nah Young); 16338 경기도 수원시 장안구 정자로 102, Gyeonggi-do (KR). 최종학 (CHOI, Jong Hak); 16338 경기도 수원시 장안구 정자로 102, Gyeonggi-do (KR). 이승환 (LEE, Seunghwan); 16338 경기도 수원시 장안구 정자로 102, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 제일특허법인(유) (FIRSTLAW P.C.); 06775 서울시 서초구 마방로 60, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,

AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

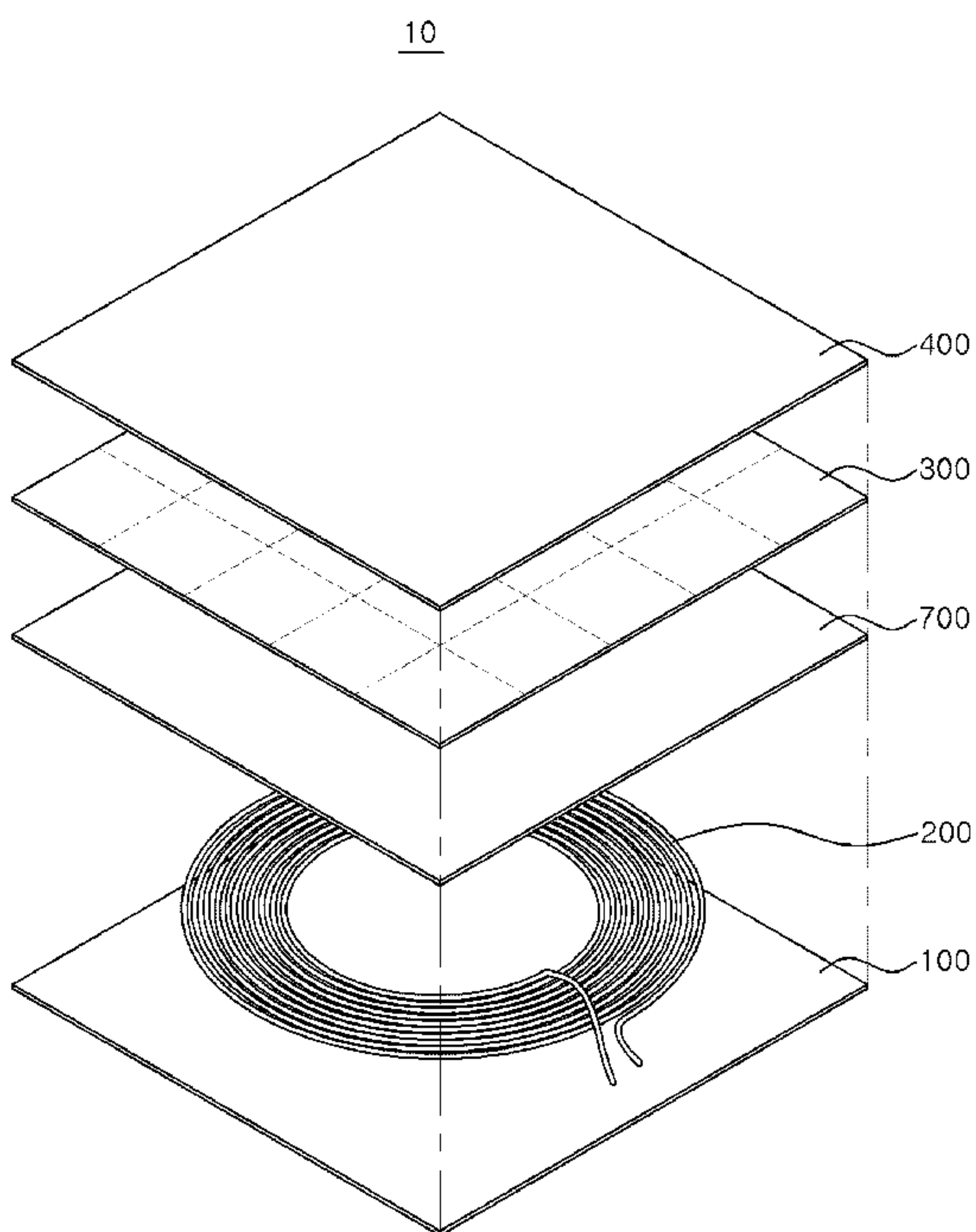
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: WIRELESS CHARGING DEVICE, AND TRANSPORTATION MEANS COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 무선충전 장치 및 이를 포함하는 이동 수단



(57) Abstract: A wireless charging device according to an embodiment, can effectively discharge heat by including an insulating heat dissipation part in the inner part of a magnetic part or between the magnetic part and a coil part. Therefore, the wireless charging device can be effectively used for a transportation means such as an electric vehicle that requires high-capacity power transmission between a transmitter and a receiver.

(57) 요약서: 일 구현예에 따른 무선충전 장치는 자성부의 내부 또는 자성부와 코일부 사이에 절연성의 방열부를 구비함으로써 효과적으로 열을 배출할 수 있다. 따라서 상기 무선충전 장치는, 송신기와 수신기 간의 대용량의 전력 전송을 요구하는 전기 자동차와 같은 이동 수단에 유용하게 사용될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 무선충전 장치 및 이를 포함하는 이동 수단 기술분야

- [1] 구현예는 무선충전 장치 및 이를 포함하는 이동 수단에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 구현예는 방열 구조를 적용하여 충전 효율이 향상된 무선충전 장치, 및 이를 포함하는 전기 자동차와 같은 이동 수단에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 오늘날 정보통신 분야는 매우 빠른 속도로 발전하고 있으며, 전기, 전자, 통신, 반도체 등이 종합적으로 조합된 다양한 기술들이 지속적으로 개발되고 있다. 또한, 전자기기의 모바일화 경향이 증대함에 따라 통신분야에서도 무선 통신 및 무선 전력 전송 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 전자기기 등에 무선으로 전력을 전송하는 방안에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [4] 상기 무선 전력 전송은 전력을 공급하는 송신기와 전력을 공급받는 수신기 간에 물리적인 접촉 없이 유도 결합(inductive coupling), 용량 결합(capacitive coupling) 또는 안테나 등의 전자기장 공진 구조를 이용하여 공간을 통해 전력을 무선으로 전송하는 것이다. 상기 무선 전력 전송은 대용량의 배터리가 요구되는 휴대용 통신기기, 전기 자동차 등에 적합하며 접점이 노출되지 않아 누전 등의 위험이 거의 없으며 유선 방식의 충전 불량 현상을 막을 수 있다.
- [5] 한편, 최근 들어 전기 자동차에 대한 관심이 급증하면서 충전 인프라 구축에 대한 관심이 증대되고 있다. 이미 가정용 충전기를 이용한 전기 자동차 충전을 비롯하여 배터리 교체, 급속 충전 장치, 무선충전 장치 등 다양한 충전 방식이 등장하였고, 새로운 충전 사업 비즈니스 모델도 나타나기 시작했다(대한민국 공개특허 제 2011-0042403 호 참조). 또한, 유럽에서는 시험 운행중인 전기차와 충전소가 눈에 띄기 시작했고, 일본에서는 자동차 제조 업체와 전력 회사들이 주도하여 전기 자동차 및 충전소를 시범적으로 운영하고 있다.

[6] [선행기술문헌]

[7] (특허문헌 1) 한국 공개특허공보 제2011-0042403호

[8]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 전기 자동차 등에 사용되는 종래의 무선충전 장치는, 도 3을 참조하여, 무선충전 효율 향상을 위해 코일부(200')에 인접하여 자성부(300')가 배치되고, 전자기 차폐를 위한 쉴드부(400')가 자성부(300')와 일정 간격 이격하여 배치된다.
- [10] 무선충전 장치는 무선충전 동작 중에 코일부의 저항과 자성부의 자기 손실에 의해 열을 발생한다. 특히 무선충전 장치 내의 자성부는 전자기파 에너지 밀도가

높은 코일부와 가까운 부분에서 열을 발생하고, 발생한 열은 자성부의 자기 특성을 변화시켜 송신기와 수신기 간의 임피던스 불일치를 유발하여, 충전 효율이 저하되고 이로 인해 다시 발열이 심화되는 문제가 있었다. 그러나 이러한 무선충전 장치는 전기 자동차의 하부에 설치되기 때문에, 방진 및 방수와 충격 흡수를 위해 밀폐 구조를 채용하므로 방열 구조를 구현하는데 어려움이 있었다.

[11] 이에 본 발명자들이 연구한 결과, 자성부의 내부 또는 자성부와 코일부 사이에 절연성의 방열부를 구비함으로써 효과적으로 열을 배출할 수 있음을 발견하였다.

[12] 따라서 구현예의 과제는, 방열이 효과적인 무선충전 장치 및 이를 포함하는 이동 수단을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[13] 일 구현예에 따르면, 전도성 와이어를 포함하는 코일부; 상기 코일부 상에 배치된 쉘드부; 상기 코일부와 상기 쉘드부 사이에 배치된 자성부; 및 상기 자성부의 내부 또는 상기 자성부와 상기 코일부 사이에 배치된 절연성의 방열부를 포함하는, 무선충전 장치가 제공된다.

[14] 다른 구현예에 따르면, 무선충전 장치를 포함하는 이동 수단으로서, 상기 무선충전 장치가 하우징; 상기 하우징 내에 배치되고 전도성 와이어를 포함하는 코일부; 상기 코일부 상에 배치된 쉘드부; 상기 코일부와 상기 쉘드부 사이에 배치된 자성부; 및 상기 자성부의 내부 또는 상기 자성부와 상기 코일부 사이에 배치된 절연성의 방열부를 포함하는, 이동 수단이 제공된다.

발명의 효과

[15] 상기 구현예에 따른 무선충전 장치는 열이 발생하는 코일부 또는 자성부 인근에 방열부를 구비함으로써 효과적으로 열을 배출할 수 있다.

[16] 구체적으로 상기 무선충전 장치는, 상기 방열부가 자성부와 코일부의 사이에 배치되어 자성부와 코일부에서 발생하는 열을 동시에 처리할 수 있고, 또는 자성부의 내부에 배치되어 자성부의 내부에서 발생하는 열을 효과적으로 처리할 수 있다. 또한, 상기 방열부는 상기 쉘드부와 연결되어 열을 외부로 효과적으로 배출할 수 있다.

[17] 따라서 상기 무선충전 장치는 송신기와 수신기 간의 대용량의 전력 전송을 요구하는 전기 자동차와 같은 이동 수단에 유용하게 사용될 수 있다.

[18]

도면의 간단한 설명

[19] 도 1은 일 구현예에 따른 무선충전 장치의 분해사시도를 나타낸 것이다.

[20] 도 2a 내지 2c는 무선충전 장치의 단면도의 다양한 예시를 나타낸 것이다.

[21] 도 3은 종래의 무선충전 장치의 분해사시도를 나타낸 것이다.

[22] 도 4는 무선충전 장치가 수신기로 적용된 전기 자동차를 도시한 것이다.

[23]

- [24] <부호의 설명>
- [25] 1: 전기 자동차,
- [26] 10: 일 구현예에 따른 무선충전 장치,
- [27] 10': 종래기술에 따른 무선충전 장치,
- [28] 21: 수신기, 22: 송신기,
- [29] 100, 100': 지지부, 200, 200': 코일부,
- [30] 300, 300': 자성부, 400, 400': 쉘드부,
- [31] 500: 방열부, 550: 열전도성 매개체,
- [32] 600: 하우징.
- [33]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [34] 이하의 구현예의 설명에 있어서, 하나의 구성요소가 다른 구성요소의 상 또는 하에 형성되는 것으로 기재되는 것은, 하나의 구성요소가 다른 구성요소의 상 또는 하에 직접, 또는 또 다른 구성요소를 개재하여 간접적으로 형성되는 것을 모두 포함한다.
- [35] 또한 각 구성요소의 상/하에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다. 도면에서의 각 구성요소들의 크기는 설명을 위하여 과장될 수 있으며, 실제로 적용되는 크기와 다를 수 있다.
- [36] 본 명세서에서 어떤 구성요소를 "포함"한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 그 외 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다.
- [37] 또한, 본 명세서에 기재된 구성요소의 특성 값, 치수 등을 나타내는 모든 수치 범위는 특별한 기재가 없는 한 모든 경우에 "약"이라는 용어로 수식되는 것으로 이해하여야 한다.
- [38] 본 명세서에서 단수 표현은 특별한 설명이 없으면 문맥상 해석되는 단수 또는 복수를 포함하는 의미로 해석되어야 한다.
- [39]
- [40] **무선충전 장치**
- [41] 도 1은 일 구현예에 따른 무선충전 장치의 분해사시도를 나타낸 것이다.
- [42] 도 1을 참조하여, 일 구현예에 따른 무선충전 장치(10)는, 전도성 와이어를 포함하는 코일부(200); 상기 코일부(200) 상에 배치된 쉘드부(400); 상기 코일부(200)와 상기 쉘드부(400) 사이에 배치된 자성부(300); 및 상기 자성부(300)의 내부 또는 상기 자성부(300)와 상기 코일부(200) 사이에 배치된 절연성의 방열부(500)를 포함한다.
- [43] 이하 상기 무선충전 장치의 각 구성요소별로 구체적으로 설명한다.
- [44]
- [45] **코일부**

- [46] 상기 코일부는 전도성 와이어를 포함한다.
- [47] 상기 전도성 와이어는 전도성 물질을 포함한다. 예를 들어, 상기 전도성 와이어는 전도성 금속을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 전도성 와이어는 구리, 니켈, 금, 은, 아연 및 주석으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속을 포함할 수 있다.
- [48] 또한, 상기 전도성 와이어는 절연성 외피를 구비할 수 있다. 예를 들어, 상기 절연성 외피는 절연성 고분자 수지를 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 절연성 외피는 폴리염화비닐(PVC) 수지, 폴리에틸렌(PE) 수지, 테프론 수지, 실리콘 수지, 폴리우레탄 수지 등을 포함할 수 있다.
- [49] 상기 전도성 와이어의 직경은 예를 들어 1 mm 내지 10 mm 범위, 1 mm 내지 5 mm 범위, 또는 1 mm 내지 3 mm 범위일 수 있다.
- [50] 상기 전도성 와이어는 평면 코일 형태로 감길 수 있다. 구체적으로 상기 평면 코일은 평면 나선 코일(planar spiral coil)을 포함할 수 있다. 또한 상기 코일의 평면 형태는 원형, 타원형, 다각형, 또는 모서리가 둥근 다각형의 형태일 수 있으나, 특별히 한정되지 않는다.
- [51] 상기 평면 코일의 외경은 5 cm 내지 100 cm, 10 cm 내지 50 cm, 10 cm 내지 30 cm, 20 cm 내지 80 cm, 또는 50 cm 내지 100 cm일 수 있다. 구체적인 일례로서, 상기 평면 코일은 10 cm 내지 50 cm의 외경을 가질 수 있다.
- [52] 또한, 상기 평면 코일의 내경은 0.5 cm 내지 30 cm, 1 cm 내지 20 cm, 또는, 2 cm 내지 15 cm일 수 있다.
- [53] 상기 평면 코일의 감긴 횟수는 5회 내지 50회, 10회 내지 30회, 5회 내지 30회, 15회 내지 50회, 또는 20회 내지 50회일 수 있다. 구체적인 일례로서, 상기 평면 코일은 상기 전도성 와이어를 10회 내지 30회 감아 형성된 것일 수 있다.
- [54] 또한 상기 평면 코일 형태 내에서 상기 전도성 와이어 간의 간격은 0.1 cm 내지 1 cm, 0.1 cm 내지 0.5 cm, 또는 0.5 cm 내지 1 cm일 수 있다.
- [55] 상기와 같은 바람직한 평면 코일 치수 및 규격 범위 내일 때, 전기 자동차와 같은 대용량 전력 전송을 요구하는 분야에 적합할 수 있다.
- [56]
- [57] **셴드부**
- [58] 상기 셴드부는 상기 코일부 상에 배치된다.
- [59] 상기 셴드부는 전자파 차폐를 통해 외부로 전자파가 누설되어 발생할 수 있는 전자기 간섭(EMI, electromagnetic interference)을 억제한다.
- [60] 상기 셴드부는 상기 코일부와 일정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 셴드부와 상기 코일부의 이격 거리는 10 mm 이상 또는 15 mm 이상일 수 있고, 구체적으로 10 mm 내지 30 mm, 또는 10 mm 내지 20 mm일 수 있다.
- [61] 상기 셴드부의 소재는 예를 들어 금속일 수 있고, 이에 따라 상기 셴드부는 금속판일 수 있으나 특별히 한정되지 않는다.
- [62] 구체적인 일례로서 상기 셴드부의 소재는 알루미늄일 수 있으며, 그 외 전자파

차폐능을 갖는 금속 또는 합금 소재가 사용될 수 있다.

- [63] 상기 쉴드부의 두께는 0.2 mm 내지 10 mm, 0.5 mm 내지 5 mm, 또는 1 mm 내지 3 mm일 수 있다. 또한 상기 쉴드부의 면적은 200 cm² 이상, 400 cm² 이상, 또는 600 cm² 이상일 수 있다.

[64]

[65] 자성부

- [66] 상기 자성부는 상기 코일부와 상기 쉴드부 사이에 배치된다.

- [67] 상기 자성부는 상기 쉴드부와 일정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 자성부와 상기 쉴드부의 이격 거리는 3 mm 이상, 5 mm 이상, 3 mm 내지 10 mm, 또는 4 mm 내지 7 mm일 수 있다.

- [68] 또한 상기 자성부는 상기 코일부와 일정 간격 이격되어 배치될 수 있다. 예를 들어, 상기 자성부와 상기 코일부의 이격 거리는 0.2 mm 이상, 0.5 mm 이상, 0.2 mm 내지 3 mm, 또는 0.5 mm 내지 1.5 mm일 수 있다.

- [69] 상기 자성부는 바인더 수지 및 자성 분말을 포함하는 고분자형 자성체일 수 있다. 또는 상기 자성부는 금속계 자성체, 예를 들어 나노결정성(nanocrystalline) 자성체를 포함할 수 있다. 또는 상기 자성부는 상기 고분자형 자성체 및 상기 나노결정성 자성체의 복합체일 수 있다.

[70]

[71] 고분자형 자성체

- [72] 상기 자성부는 고분자형 자성체를 포함할 수 있고, 구체적으로 바인더 수지 및 상기 바인더 수지 내에 분산된 자성 분말을 포함할 수 있다.

- [73] 이에 따라, 상기 고분자형 자성체는 바인더 수지에 의해 자성 분말들이 서로 결합됨으로써, 넓은 면적에서 전체적으로 결합이 적으면서 충격에 의해 손상이 적을 수 있다.

- [74] 상기 자성 분말은 페라이트(Ni-Zn계, Mg-Zn계, Mn-Zn계 페라이트 등)와 같은 산화물계 자성 분말; 퍼말로이(permalloy), 샌더스트(sendust), 나노결정성(nanocrystalline) 자성체와 같은 금속계 자성 분말; 또는 이들의 혼합 분말일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 자성 분말은 Fe-Si-Al 합금 조성을 갖는 샌더스트 입자일 수 있다.

- [75] 일례로서, 상기 자성 분말은 하기 화학식 1의 조성을 가질 수 있다.

[76] [화학식 1]

[77] $\text{Fe}_{1-a-b-c} \text{Si}_a \text{X}_b \text{Y}_c$

- [78] 상기 식에서, X는 Al, Cr, Ni, Cu, 또는 이들의 조합이고; Y는 Mn, B, Co, Mo, 또는 이들의 조합이고; $0.01 \leq a \leq 0.2$, $0.01 \leq b \leq 0.1$, 및 $0 \leq c \leq 0.05$ 이다.

- [79] 상기 자성 분말의 평균 입경은 약 3 nm 내지 약 1 mm, 약 1 μm 내지 300 μm , 약 1 μm 내지 50 μm 또는 약 1 μm 내지 10 μm 의 범위일 수 있다.

- [80] 상기 고분자형 자성체는 상기 자성 분말을 50 중량% 이상, 70 중량% 이상, 또는 85 중량% 이상의 양으로 포함할 수 있다.

- [81] 예를 들어, 상기 고분자형 자성체는 상기 자성 분말을 50 중량% 내지 99 중량%, 70 중량% 내지 95 중량%, 70 중량% 내지 90 중량%, 75 중량% 내지 90 중량%, 75 중량% 내지 95 중량%, 80 중량% 내지 95 중량%, 또는 80 중량% 내지 90 중량%의 양으로 포함할 수 있다.
- [82] 상기 바인더 수지는 경화성 수지일 수 있다. 구체적으로, 상기 바인더 수지는 광경화성 수지, 열경화성 수지 및/또는 고내열 열가소성 수지를 포함할 수 있으며, 바람직하게는 열경화성 수지를 포함할 수 있다.
- [83] 이와 같이 경화되어 접착성을 나타낼 수 있는 수지로서, 글리시딜기, 이소시아네이트기, 히드록실기, 카복실기 또는 아미드기 등과 같은 열에 의한 경화가 가능한 관능기 또는 부위를 하나 이상 포함하거나; 또는 에폭시드(epoxide)기, 고리형 에테르(cyclic ether)기, 설파이드(sulfide)기, 아세탈(acetal)기 또는 락톤(lactone)기 등과 같은 활성 에너지에 의해 경화가 가능한 관능기 또는 부위를 하나 이상 포함하는 수지를 사용할 수 있다. 이와 같은 관능기 또는 부위는 예를 들어 이소시아네이트기, 히드록실기 또는 카복실기일 수 있다.
- [84] 구체적으로, 상기 경화성 수지는, 상술한 바와 같은 관능기 또는 부위를 적어도 하나 이상 가지는 폴리우레탄 수지, 아크릴 수지, 폴리에스테르 수지, 이소시아네이트 수지 또는 에폭시 수지 등이 예시될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [85] 일례로서, 상기 바인더 수지는 폴리우레탄계 수지, 이소시아네이트계 경화제 및 에폭시계 수지를 포함할 수 있다.
- [86] 상기 고분자형 자성체는 상기 바인더 수지를 5 중량% 내지 40 중량%, 5 중량% 내지 20 중량%, 5 중량% 내지 15 중량%, 또는 7 중량% 내지 15 중량%의 양으로 함유할 수 있다.
- [87] 또한, 상기 고분자형 자성체는 이의 중량을 기준으로, 상기 바인더 수지로서, 6 중량% 내지 12 중량%의 폴리우레탄계 수지, 0.5 중량% 내지 2 중량%의 이소시아네이트계 경화제, 및 0.3 중량% 내지 1.5 중량%의 에폭시계 수지를 포함할 수 있다.
- [88] 상기 고분자형 자성체는 자성 분말과 고분자 수지 조성물을 혼합하여 슬러리화한 후 시트 형상으로 성형하고 경화하는 등의 시트화 과정으로 제조할 수 있으나, 일정한 두께를 갖는 대면적의 고분자형 자성체를 제조하기 위해 몰드를 이용한 성형의 방식으로 블록을 제조할 수 있다.
- [89] 상기 제조의 방법에는 통상의 시트화 또는 블록화 방법이 적용될 수 있다.
- [90]
- [91] **나노결정성 자성체**
- [92] 상기 자성부는 나노결정성 자성체를 포함할 수 있다.
- [93] 상기 나노결정성 자성체를 적용 시에, 코일부와 거리가 멀어질수록 코일부의 인덕턴스(Ls)가 낮아지더라도 저항(Rs)이 더욱 낮아짐으로써 코일부의

품질계수(Q factor: L_s/R_s)가 높아져서 충전 효율이 향상되고 발열이 줄어들 수 있다.

[94] 예를 들어, 상기 나노결정성 자성체는 Fe계 나노결정성 자성체일 수 있고, 구체적으로 Fe-Si-Al계 나노결정성 자성체, Fe-Si-Cr계 나노결정성 자성체, 또는 Fe-Si-B-Cu-Nb계 나노결정성 자성체일 수 있다.

[95] 보다 구체적으로, 상기 나노결정성 자성체는 Fe-Si-B-Cu-Nb계 나노결정성 자성체일 수 있고, 이 경우, Fe가 70 원소% 내지 85 원소%, Si 및 B의 합이 10 원소% 내지 29 원소%, Cu와 Nb의 합이 1 원소% 내지 5 원소%일 수 있다(여기서 원소%란 총 원소의 갯수에 대한 특정 원소의 갯수의 백분율을 의미한다). 상기 조성 범위에서 Fe-Si-B-Cu-Nb계 합금이 열처리에 의해 나노결정성 자성체로 쉽게 형성될 수 있다.

[96] 상기 나노결정성 자성체는, 예를 들어 Fe계 합금을 멜트 스피닝에 의한 급냉응고법(RSP)으로 제조하며, 원하는 투자율을 얻을 수 있도록 300°C 내지 700°C의 온도 범위에서 30분 내지 2시간 동안 무자장 열처리를 행하여 제조될 수 있다.

[97] 만약 열처리 온도가 300°C 미만인 경우 나노결정이 충분히 생성되지 않아 원하는 투자율이 얻어지지 않으며 열처리 시간이 길게 소요될 수 있고, 700°C를 초과하는 경우는 과열처리에 의해 투자율이 현저하게 낮아질 수 있다. 또한, 열처리 온도가 낮으면 처리시간이 길게 소요되고, 반대로 열처리 온도가 높으면 처리시간은 단축되는 것이 바람직하다.

[98] 한편 상기 나노결정성 자성체는 제조 공정상 두꺼운 두께를 만들기 어려우며 예를 들어 15 μm 내지 35 μm 의 두께의 박막 시트로 형성될 수 있다. 따라서 이러한 박막 시트를 여러 장 적층하여 자성부를 형성할 수 있다. 이때 상기 박막 시트 사이에는 접착 테이프와 같은 접착제층이 삽입될 수 있다. 또한 상기 나노결정성 자성체는 제조 공정 후단에 가압 롤 등에 의해 파쇄하여 박막 시트에 다수의 크랙을 형성함으로써, 복수 개의 나노결정성 미세 조각들을 포함하도록 제조할 수 있다.

[99]

[100] 자성부의 면적 및 두께

[101] 상기 자성부는 자성 시트, 자성 시트 적층체, 또는 자성 블록일 수 있다.

[102] 상기 자성부는 대면적을 가질 수 있고, 구체적으로 200 cm^2 이상, 400 cm^2 이상, 또는 600 cm^2 이상의 면적을 가질 수 있다. 또한, 상기 자성부는 10,000 cm^2 이하의 면적을 가질 수 있다.

[103] 상기 대면적의 자성부는 다수의 단위 자성체가 조합되어 구성될 수 있으며, 이때, 상기 단위 자성체의 면적은 60 cm^2 이상, 90 cm^2 , 또는 95 cm^2 내지 900 cm^2 일 수 있다.

[104] 상기 자성 시트의 두께는 15 μm 이상, 50 μm 이상, 80 μm 이상, 15 μm 내지 150 μm , 15 μm 내지 35 μm , 또는 85 μm 내지 150 μm 일 수 있다. 이러한 자성 시트는 통상의

필름 또는 시트를 제조하는 방법으로 제조될 수 있다.

[105] 상기 자성 시트의 적층체는 상기 자성 시트가 20장 이상, 또는 50장 이상 적층된 것일 수 있다. 또한 상기 자성 시트의 적층체는 상기 자성 시트가 150장 이하, 또는 100장 이하로 적층된 것일 수 있다.

[106] 상기 자성 블록의 두께는 1 mm 이상, 2 mm 이상, 3 mm 이상, 또는 4 mm 이상일 수 있다. 또한, 상기 자성 블록의 두께는 6 mm 이하일 수 있다.

[107]

[108] **자성부의 자성 특성**

[109] 상기 자성부는 전기 자동차의 무선충전 표준 주파수 근방에서 일정 수준의 자성 특성을 가질 수 있다.

[110] 상기 전기 자동차의 무선충전 표준 주파수는 100 kHz 미만일 수 있고, 예를 들어 79 kHz 내지 90 kHz, 구체적으로 81 kHz 내지 90 kHz, 보다 구체적으로 약 85 kHz일 수 있으며, 이는 휴대폰과 같은 모바일 전자기기에 적용하는 주파수와 구별되는 대역이다.

[111] 상기 자성부의 85 kHz의 주파수에서 투자율은 소재에 따라 달라질 수 있으나 5 이상, 예를 들어 5 내지 150,000일 수 있으며, 구체적인 소재에 따라 5 내지 300, 500 내지 3,500, 또는 10,000 내지 150,000일 수 있다. 또한 상기 자성부의 85 kHz의 주파수에서 투자손실은 소재에 따라 달라질 수 있으나 0 이상, 예를 들어 0 내지 50,000일 수 있으며, 구체적인 소재에 따라 0 내지 1,000, 1 내지 100, 100 내지 1,000, 또는 5,000 내지 50,000일 수 있다.

[112] 일례로서, 상기 자성부가 자성 분말 및 바인더 수지를 포함하는 고분자형 자성 블록일 경우, 85 kHz의 주파수에서 투자율은 5 내지 130, 15 내지 80, 또는 10 내지 50일 수 있고, 투자손실은 0 내지 20, 0 내지 15, 또는 0 내지 5일 수 있다.

[113] 다른 예로서, 상기 자성부가 소결 페라이트계 자성체일 경우, 85 kHz의 주파수에서 투자율은 1,000 내지 5,000, 또는 2,000 내지 4,000일 수 있고, 투자손실은 0 내지 1,000, 0 내지 100, 또는 0 내지 50일 수 있다.

[114] 또 다른 예로서, 상기 자성부가 나노결정성(nanocrystalline) 자성체일 경우, 85 kHz의 주파수에서 투자율은 500 내지 3,000, 또는 10,000 내지 150,000일 수 있고, 투자손실은 100 내지 1,000, 또는 8,000 내지 50,000일 수 있다.

[115]

[116] **자성부의 특성**

[117] 일례로서 상기 자성부는 고분자형 자성체를 포함할 수 있고, 상기 고분자형 자성체는 일정 비율로 신장될 수 있다. 예를 들어 상기 고분자형 자성체의 신장율은 0.5% 이상일 수 있다. 상기 신장 특성은 고분자를 적용하지 않는 세라믹계 자성체에서는 얻기 어려운 것으로, 대면적의 자성부가 충격에 의해 뒤틀림 등이 발생하더라도 손상을 줄여줄 수 있다. 구체적으로, 상기 고분자형 자성체의 신장율은 0.5% 이상, 1% 이상, 또는 2.5% 이상일 수 있다. 상기 신장율의 상한에는 특별한 제한이 없으나, 신장율 향상을 위해 고분자 수지의

함량이 많아지는 경우, 자성부의 인덕턴스 등의 특성이 떨어질 수 있으므로, 상기 신장율은 10% 이하인 것이 좋다.

[118] 상기 자성부는 일반적인 소결 페라이트 자성체와 비교하여 내충격성이 월등하게 우수하므로, 이를 이용한 무선충전 장치의 충격에 따른 특성 변화가 적다.

[119] 본 명세서에서 충격 전후의 특성 변화율(%)은 아래 식으로 계산될 수 있다.

[120] $\text{특성 변화율}(\%) = \frac{\text{충격 전 특성 값} - \text{충격 후 특성 값}}{\text{충격 전 특성 값}} \times 100$

[121] 예를 들어, 상기 자성부를 1 m의 높이에서 자유 낙하시켜 충격을 인가 시에, 충격 전과 후의 자성부를 이용한 무선충전 장치에서의 인덕턴스 변화율이 5% 미만, 또는 3% 이하일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 인덕턴스 변화율은 0% 내지 3%, 0.001% 내지 2%, 또는 0.01% 내지 1.5%일 수 있다.

[122] 또한, 상기 자성부를 1 m의 높이에서 자유 낙하시켜 충격을 인가 시에, 충격 전과 후의 자성부를 이용한 무선충전 장치에서의 품질계수(Q factor) 변화율이 0% 내지 5%, 0.001% 내지 4%, 또는 0.01% 내지 2.5%일 수 있다.

[123] 또한, 상기 자성부를 1 m의 높이에서 자유 낙하시켜 충격을 인가 시에, 충격 전과 후의 자성부를 이용한 무선충전 장치에서의 저항 변화율이 0% 내지 2.8%, 0.001% 내지 1.8%, 또는 0.1% 내지 1.0%일 수 있다.

[124] 또한, 상기 자성부를 1 m의 높이에서 자유 낙하시켜 충격을 인가 시에, 충격 전과 후의 자성부를 이용한 무선충전 장치에서의 충전효율 변화율이 0% 내지 6.8%, 0.001% 내지 5.8%, 또는 0.01% 내지 3.4%일 수 있다.

[125] 상기 범위 내일 때, 실제 충격이나 진동이 반복적으로 가해지는 환경에서도 무선충전 장치의 성능이 일정 수준으로 잘 유지될 수 있다.

[126]

[127] **방열부**

[128] 상기 구현예에 따른 무선충전 장치는, 열이 발생하는 자성부 또는 코일부의 인근에 방열부를 구비함으로써 효과적으로 열을 배출할 수 있다.

[129] 일례로서, 도 2a 및 2b에서 보듯이, 상기 방열부(500)는 상기 자성부(300)와 상기 코일부(200)의 사이에 배치될 수 있다. 이 경우, 자성부와 코일부에서 발생하는 열을 동시에 처리할 수 있는 장점이 있다.

[130] 다른 예로서, 도 2c에서 보듯이, 상기 방열부(500)는 상기 자성부(300)의 내부에 배치될 수 있다. 이 경우, 자성부의 내부에서 발생하는 열을 효과적으로 처리할 수 있는 장점이 있다.

[131] 상기 방열부가 상기 자성부의 내부에 배치되는 구조는 다양하게 설계될 수 있다. 일례로서, 방열부가 삽입될 내부 공간을 갖도록 몰드를 통해 고분자형 자성체를 성형한 뒤 방열부를 삽입할 수 있다. 다른 예로서, 복수의 자성 시트 사이에 방열부를 삽입하여 적층함으로써, 방열부가 삽입된 자성 시트 적층체를 제조할 수 있다.

[132] 상기 방열부는 열이 발생하는 부위에 선택적으로 배치될 수 있다. 예를 들어 도

2b에서 보듯이, 상기 방열부(500)는 상기 코일부(200)가 존재하는 영역에 대응하여 배치될 수 있다. 이에 따라 상기 방열부는 작은 면적으로도 충전 효율과 방열 특성을 효과적으로 향상시킬 수 있다.

[133] 상기 방열부는 열이 발생하는 부위에 직접 접촉하여 효과적으로 열을 배출할 수 있다. 구체적으로, 상기 방열부는 상기 자성부 및 상기 전도성 와이어 중 적어도 하나에 직접 접촉할 수 있다. 일례로서, 도 2a 내지 2c에서 보듯이, 상기 방열부(500)는 상기 자성부(300)에 직접 접촉할 수 있다.

[134] 또는 상기 방열부는 열이 발생하는 부위에 열전도성 접착제에 의해 부착될 수 있다. 구체적으로, 상기 방열부는 상기 자성부에 열전도성 접착제에 의해 부착될 수 있다. 상기 열전도성 접착제는 금속계, 카본계, 세라믹계 등의 열전도성 소재를 포함할 수 있으며, 예를 들어, 열전도성 입자가 분산된 접착제 수지일 수 있다.

[135] 상기 방열부는 상기 자성부 또는 코일부에서 발생한 열을 외부로 효과적으로 배출하기 위해 상기 쉴드부와 열적으로 연결될 수 있다. 구체적으로, 상기 방열부는 상기 쉴드부와 직접 또는 열전도성 매개체를 통해 연결될 수 있다.

[136] 일례로서, 도 2a 내지 2c에서 보듯이, 상기 방열부(500)는 상기 쉴드부(400)와 열전도성 매개체(550)를 통해 연결될 수 있다. 상기 열전도성 매개체는 상기 방열부와 동일한 성분이거나 또는 다른 성분으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 열전도성 매개체는 세라믹 소재 또는 카본계 소재로 구성될 수 있다. 또는 상기 열전도성 매개체는 상기 쉴드부와 동일 소재로 구성될 수 있으며, 예를 들어 알루미늄으로 구성될 수 있다.

[137]

[138] **방열부의 성분**

[139] 상기 방열부는 바인더 수지 및 상기 바인더 수지 내에 분산된 절연성 무기 입자를 포함할 수 있다.

[140] 상기 바인더 수지로서 폴리아미드 수지, 폴리아미드 수지, 폴리카보네이트 수지, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌(ABS) 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리페닐설파이드(PSS) 수지, 폴리에테르에테르케톤(PEEK) 수지, 실리콘 수지, 아크릴 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 이소시아네이트 수지, 에폭시 수지 등이 예시될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[141] 예를 들어, 상기 바인더 수지는 경화성 수지일 수 있다. 구체적으로, 상기 바인더 수지는 광경화성 수지 및/또는 열경화성 수지일 수 있으며, 특히 경화되어 접착성을 나타낼 수 있는 수지일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 바인더 수지는 클리시딜기, 이소시아네이트기, 히드록실기, 카복실기 또는 아미드기 등과 같은 열에 의한 경화가 가능한 관능기 또는 부위를 하나 이상 포함하거나; 또는 에폭시드(epoxide)기, 고리형 에테르(cyclic ether)기, 설파이드(sulfide)기, 아세탈(acetal)기 또는 락톤(lactone)기 등과 같은 활성

에너지에 의해 경화가 가능한 관능기 또는 부위를 하나 이상 포함하는 수지를 사용할 수 있다. 이와 같은 관능기 또는 부위는 예를 들어 이소시아네이트기, 히드록실기, 또는 카복실기일 수 있다.

[142] 구체적인 일례로서, 상기 바인더 수지는 실리콘계 수지 및 아크릴계 수지 중에서 1종 이상일 수 있다.

[143] 상기 절연성 무기 입자는 비카본계(non-carbonous) 무기물을 포함할 수 있다. 즉 상기 절연성 무기 입자는 그래파이트나 카본나노튜브와 같은 카본계 필러가 아닌 것이 좋다.

[144] 상기 절연성 무기 입자는 세라믹 입자를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 절연성 무기 입자는 금속의 산화물 또는 질화물을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 절연성 무기 입자는 실리카, 알루미나, 질화붕소, 질화알루미늄, 및 산화마그네슘으로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[145] 상기 방열부 내의 상기 절연성 무기 입자의 함량은 70 중량% 내지 90 중량%, 70 중량% 내지 85 중량%, 또는 75 중량% 내지 90 중량%일 수 있다. 절연성 무기 입자의 함량이 상기 바람직한 범위 내일 때, 열전도도 측면에서 보다 유리할 수 있다.

[146]

[147] **방열부의 특성**

[148] 상기 방열부는 시트 형태 또는 리본 형태를 가질 수 있다.

[149] 상기 방열부는 상기 자성부와 동일한 면적을 갖거나, 이와 다른 면적을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 방열부는 상기 자성부와 동일하게 대면적을 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 방열부의 면적은 200 cm^2 이상, 400 cm^2 이상, 또는 600 cm^2 이상일 수 있다. 또한, 상기 방열부의 면적은 $10,000\text{ cm}^2$ 이하일 수 있다. 또는 상기 방열부는 상기 자성부보다 작은 면적을 가질 수 있다. 구체적으로, 상기 방열부는 상기 코일부의 면적에 대응하는 면적을 가질 수 있다.

[150] 상기 방열부의 두께는 0.1 mm 내지 10 mm , 또는 1 mm 내지 5 mm 일 수 있다. 상기 방열부의 두께는 상기 자성부의 두께보다 더 작을 수 있다. 예를 들어, 상기 방열부의 두께는 상기 자성부의 두께의 $1/50$ 내지 $1/2$, $1/10$ 내지 $1/2$, 또는 $1/5$ 내지 $1/3$ 일 수 있다.

[151] 상기 방열부는 절연성 및 열전도성을 갖는다.

[152] 예를 들어, 상기 방열부의 면저항은 $10^4\text{ }\Omega/\text{sq}$ 이상, 구체적으로 $10^6\text{ }\Omega/\text{sq}$ 이상일 수 있다. 또한, 상기 방열부의 열전도도는 $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 이상, 구체적으로 $3\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 이상, 보다 구체적으로 $3\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 내지 $30\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 일 수 있다. 구체적으로, 상기 방열부는 $10^4\text{ }\Omega/\text{sq}$ 이상의 면저항 및 $1\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 이상의 열전도도를 가질 수 있다. 이때 상기 열전도도는 수평 열전도도일 수 있다.

[153]

[154] **하우징**

[155] 상기 구현예에 따른 무선충전 장치는 전술한 구성 요소들을 수용하는 하우징을

더 포함할 수 있다.

[156] 상기 하우징은 상기 코일부, 쉘드부, 자성부 등의 구성 요소가 적절하게 배치되어 조립될 수 있게 한다. 상기 하우징의 재질 및 구조는 무선충전 장치에 사용되는 통상적인 하우징의 재질 및 구조를 채용할 수 있으며, 그 내부에 포함되는 구성 요소에 따라 적절히 설계될 수 있다.

[157] 도 2a 내지 2c를 참조하여, 일 구현예에 따른 무선충전 장치(10)는, 하우징(600); 상기 하우징(600) 내에 배치되고 전도성 와이어를 포함하는 코일부(200); 상기 코일부(200) 상에 배치된 쉘드부(400); 상기 코일부(200)와 상기 쉘드부(400) 사이에 배치된 자성부(300); 및 상기 자성부(300)의 내부 또는 상기 자성부와 상기 코일부(200) 사이에 배치된 절연성의 방열부(500)를 포함한다.

[158]

[159] 지지부

[160] 상기 무선충전 장치(10)는 상기 코일부를 지지하는 지지부(100)를 더 포함할 수 있다. 상기 지지부의 재질 및 구조는 무선충전 장치에 사용되는 통상적인 지지부의 재질 및 구조를 채용할 수 있다. 상기 지지부는 평판 구조 또는 코일부를 고정시킬 수 있도록 코일부 형태를 따라 홈이 파여진 구조를 가질 수 있다.

[161]

[162] 스페이서

[163] 또한 상기 구현예에 따른 무선충전 장치는, 상기 쉘드부와 자성부 간의 공간을 확보하기 위한 스페이서를 더 포함할 수 있다. 상기 스페이서의 재질 및 구조는 무선충전 장치에 사용되는 통상적인 스페이서의 재질 및 구조를 채용할 수 있다.

[164]

[165] 전기 자동차

[166] 도 4는 무선충전 장치가 적용된 이동 수단, 구체적으로 전기 자동차를 나타낸 것으로서, 하부에 무선충전 장치를 구비하여 전기 자동차용 무선 충전 시스템이 구비된 주차 구역에서 무선으로 충전될 수 있다.

[167] 도 4를 참조하여, 일 구현예에 따른 이동 수단(1)은, 상기 구현예에 따른 무선충전 장치를 수신기(21)로 포함한다. 상기 무선충전 장치는 이동 수단(1)의 무선충전의 수신기(21)로 역할하고 무선충전의 송신기(22)로부터 전력을 공급받을 수 있다.

[168] 상기 이동 수단은 무선충전 장치를 포함하고, 상기 무선충전 장치가 하우징; 상기 하우징 내에 배치되고 전도성 와이어를 포함하는 코일부; 상기 코일부 상에 배치된 쉘드부; 상기 코일부와 상기 쉘드부 사이에 배치된 자성부; 및 상기 자성부의 내부 또는 상기 자성부와 상기 코일부 사이에 배치된 절연성의 방열부를 포함한다.

[169] 상기 이동 수단에 포함되는 무선충전 장치의 각 구성요소들의 구성 및 특징은 앞서 설명한 바와 같다.

- [170] 상기 이동 수단은 상기 무선충전 장치로부터 전력을 전달받는 배터리를 더 포함할 수 있다. 상기 무선충전 장치는 무선으로 전력을 전송받아 상기 배터리에 전달하고, 상기 배터리는 상기 이동 수단의 구동계에 전력을 공급할 수 있다. 상기 배터리는 상기 무선충전 장치 또는 그 외 추가적인 유선충전 장치로부터 전달되는 전력에 의해 충전될 수 있다.
- [171] 또한 상기 이동 수단은 충전에 대한 정보를 이동 수단용 무선 충전 시스템의 송신기에 전달하는 신호 전송기를 더 포함할 수 있다. 이러한 충전에 대한 정보는 충전 속도와 같은 충전 효율, 충전 상태 등일 수 있다.
- [172]
- [173] 이하 상기 구현예에 따른 무선충전 장치에 사용되는 자성부의 제조예 및 이의 시험예가 기술되나, 구현 가능한 범위가 이들로 한정되는 것은 아니다.
- [174]
- [175] **제조예 1: 자성부의 제조**
- [176] 단계 1) 자성 분말 슬러리 제조
- [177] 42.8 중량부의 자성 분말, 15.4 중량부의 폴리우레탄계 수지 분산액(폴리우레탄계 수지 25 중량%, 2-부탄온 75중량%), 1.0 중량부의 이소시아네이트계 경화제 분산액(이소시아네이트계 경화제 62 중량%, n-부틸 아세테이트 25 중량%, 2-부탄온 13 중량%), 0.4 중량부의 에폭시계 수지 분산액(에폭시계 수지 70 중량%, n-부틸 아세테이트 3 중량%, 2-부탄온 15 중량%, 톨루엔 12 중량%), 및 40.5 중량부의 톨루엔을 플래너터리 믹서(planetary mixer)에서 약 40~50 rpm의 속도로 약 2시간 동안 혼합하여, 자성 분말 슬러리를 제조하였다.
- [178] 단계 2) 자성 시트 적층체의 제조
- [179] 앞서 제조된 자성 분말 슬러리를 캐리어 필름 상에 콤마 코터에 의해서 코팅하고, 약 110°C의 온도로 건조하여 고분자형 자성체를 형성하였다. 상기 고분자형 자성체를 약 170°C의 온도에서 약 9 Mpa의 압력으로 약 60분간 핫프레스 공정으로 압축 경화시켜 시트를 얻었다. 이렇게 제조된 시트 내의 자성 분말 함량은 약 90 중량%이었고, 시트 한 장의 두께는 약 100 μm 이었다. 상기 시트를 40~50장 적층하여 약 4.8 mm 두께의 자성부를 얻었다.
- [180]
- [181] **비교예**
- [182] 비교예로서 TDK 사의 PC-95 페라이트 자성 시트(두께 5mm)를 사용하였다.
- [183]
- [184] **시험예**
- [185] 제조예 1 및 비교예의 자성부에 대해 아래의 방법으로 시험을 수행하였다.
- [186] (1) 신장율
- [187] 신장율은 ASTM D412 Type C의 방법으로 충격 전의 자성부 샘플에 대해, UTM 기기(INSTRON 5982, INSTRON사)를 이용하여 측정하였다.

[188] (2) 충격 전/후 특성 변화

[189] 자성부 샘플을 1m의 높이에서 자유 낙하하여 충격을 인가 시에, 충격 전과 후의 자성부 샘플을 이용한 장치의 전기적 특성을 아래 식에 의해 계산하였다.

[190] $\text{특성 변화율}(\%) = \frac{\text{충격 전 특성 값} - \text{충격 후 특성 값}}{\text{충격 전 특성 값}} \times 100$

[191] 전기적 특성은 SAE J2954 WPT1 Z2 Class standard TEST 규격 코일 및 프레임을 적용하고 자성부, 스페이서 및 알루미늄판을 쌓아 수신장치(35.5 cm x 35.5 cm) 및 송신장치(67.48 cm x 59.1 cm)를 제조하여, 85 kHz 주파수에서 측정하였다.

[192] 인덕턴스 및 저항은 LCR 미터(IM3533, HIOKI사)를 이용하여 측정하였다.

[193] 품질계수(Q Factor)는 인덕턴스 $\times$ 주파수 $\times 2\pi$ /저항의 식으로 계산되었다.

[194] 충전효율은 출력전력 1000W, 주파수 85 kHz의 조건에서 측정하였다.

[195] 그 결과를 하기 표 1 및 2에 나타내었다.

[196] [표1]

구 분	충격인가	신장율(%)	인덕턴스(μ H)	품질계수	저항(m Ω)	충전효율(%)
비교예	전	0	230	481	263	94
	후	-	218	414	290	91
제조예 1	전	3	225	444	279	93
	후	-	225	442	280	93

[197] [표2]

구 분	신장율(%)	인덕턴스변화율(%)	품질계수변화율(%)	저항변화율(%)	충전효율변화율(%)
비교예	0	5.2	14	10.3	3
제조예 1	3	0	0.36	0.36	0

[198]

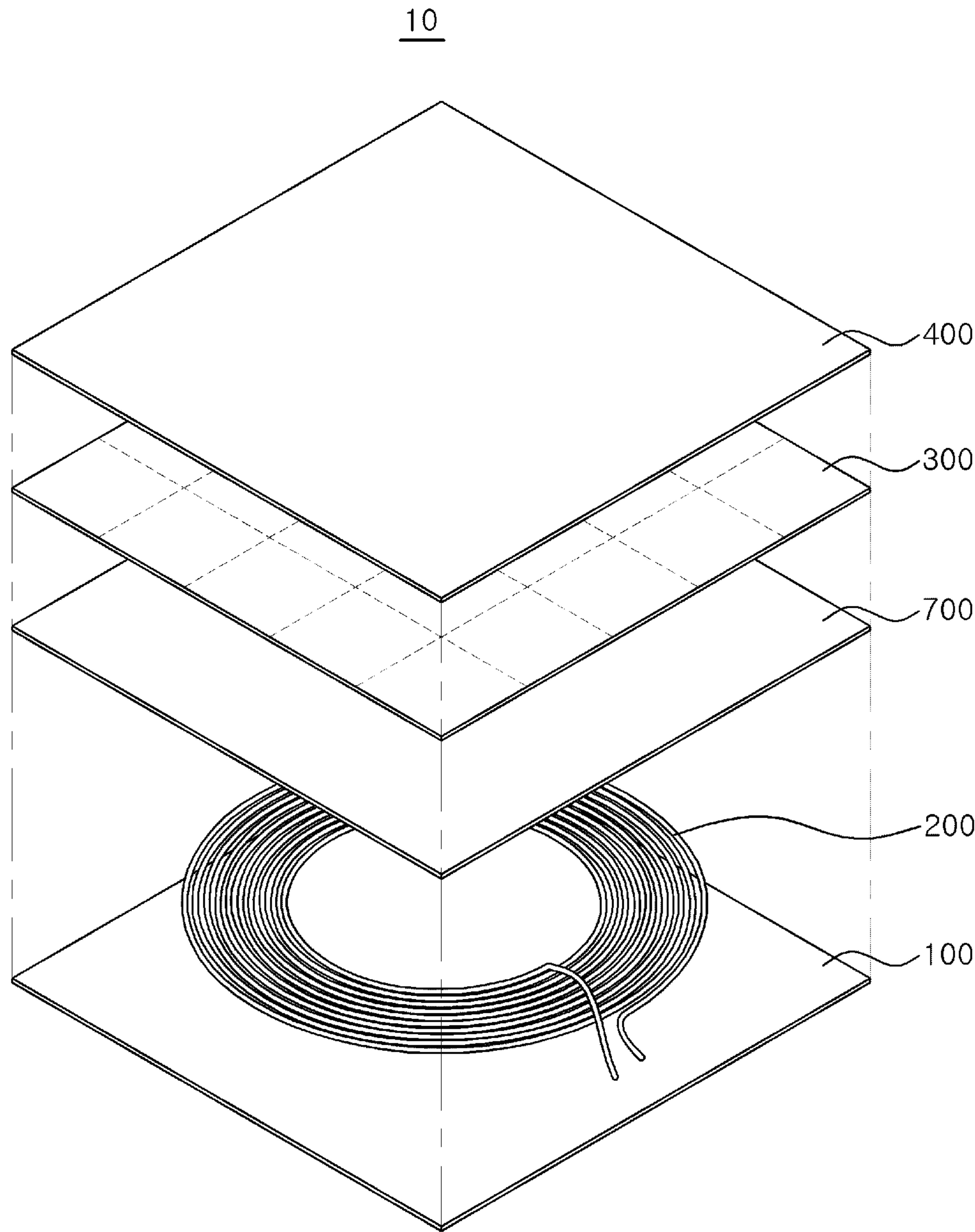
[199] 상기 표에서 보듯이, 비교예의 페라이트 시트는 신장율이 0%인 반면, 제조예 1의 자성부는 신장율이 3%로 측정되었다. 또한 제조예 1의 자성부는 충격 전에 이를 이용한 장치의 인덕턴스, 품질계수 및 저항이 우수할 뿐만 아니라, 충격 후에 상기 특성들의 변화율이 0~1% 범위로 측정되었다. 반면, 비교예의 페라이트 시트는 충격 후에 이를 이용한 장치의 인덕턴스, 품질계수 및 저항의 변화율이 높게 측정되었으며, 특히 충전효율 변화율(감소율)이 3%로 높게 측정되었다. 이로부터 전기차와 같이 운행 과정에서 충격이 가해지기 쉬운 환경에서, 종래의 페라이트 시트 대비 제조예 1의 자성부가 무선충전 장치에 적합함을 확인할 수 있었다.

청구범위

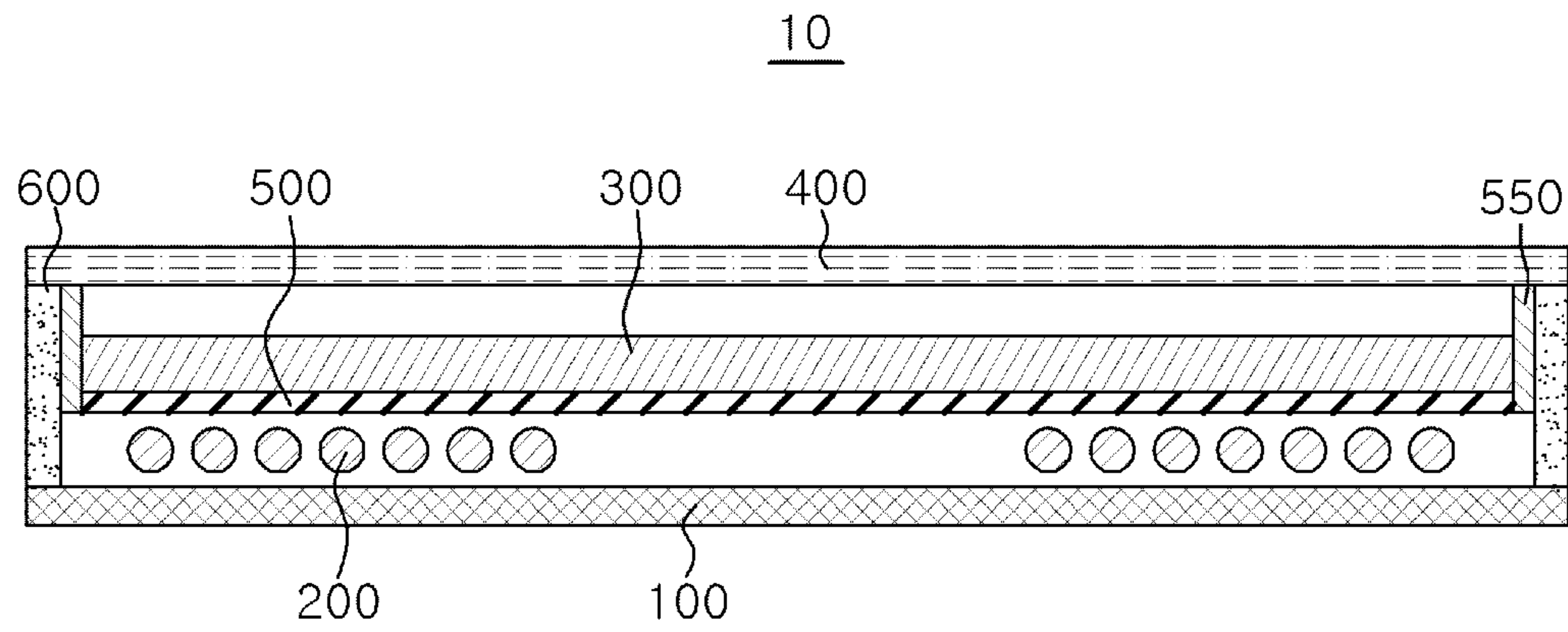
- [청구항 1] 전도성 와이어를 포함하는 코일부;
상기 코일부 상에 배치된 쉘드부;
상기 코일부와 상기 쉘드부 사이에 배치된 자성부; 및
상기 자성부의 내부 또는 상기 자성부와 상기 코일부 사이에 배치된
절연성의 방열부를 포함하는, 무선충전 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 방열부가 바인더 수지 및 상기 바인더 수지 내에 분산된 절연성 무기
입자를 포함하는, 무선충전 장치.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 절연성 무기 입자가 세라믹 입자를 포함하는, 무선충전 장치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 방열부는 $10^4 \Omega/\text{sq}$ 이상의 면저항 및 $1 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 이상의 열전도도를
갖는, 무선충전 장치.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 방열부가 상기 자성부 및 상기 전도성 와이어 중 적어도 하나에 직접
접촉하는, 무선충전 장치.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 방열부가 상기 코일부가 존재하는 영역에 대응하여 배치되는,
무선충전 장치.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 방열부가 상기 쉘드부와 직접 또는 열전도성 매개체를 통해
연결되는, 무선충전 장치.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 자성부가 바인더 수지 및 상기 바인더 수지 내에 분산된 자성 분말을
포함하는, 무선충전 장치.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 자성부가 나노결정성(nanocrystalline) 자성체를 포함하는, 무선충전
장치.

- [청구항 10] 무선충전 장치를 포함하는 이동 수단으로서,
상기 무선충전 장치가
하우징;
상기 하우징 내에 배치되고 전도성 와이어를 포함하는 코일부;
상기 코일부 상에 배치된 쉘드부;
상기 코일부와 상기 쉘드부 사이에 배치된 자성부; 및
상기 자성부의 내부 또는 상기 자성부와 상기 코일부 사이에 배치된
절연성의 방열부를 포함하는, 이동 수단.

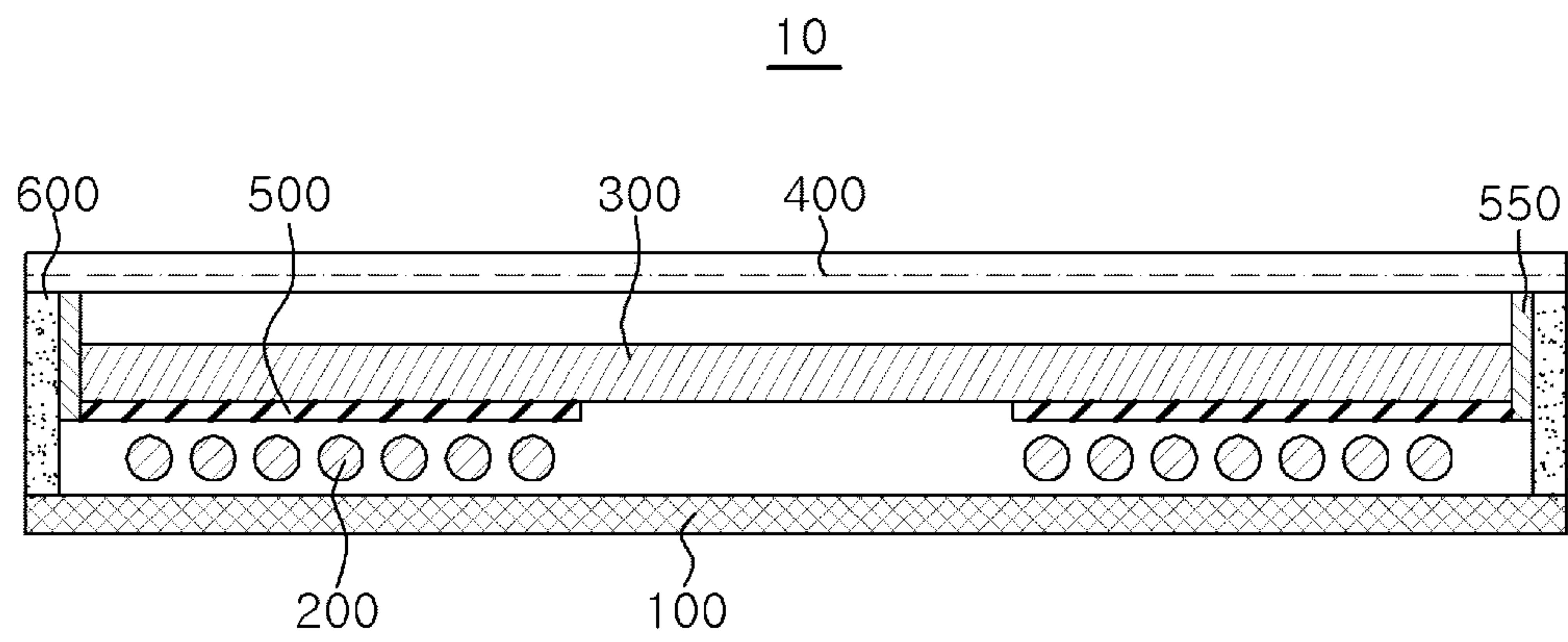
[도1]



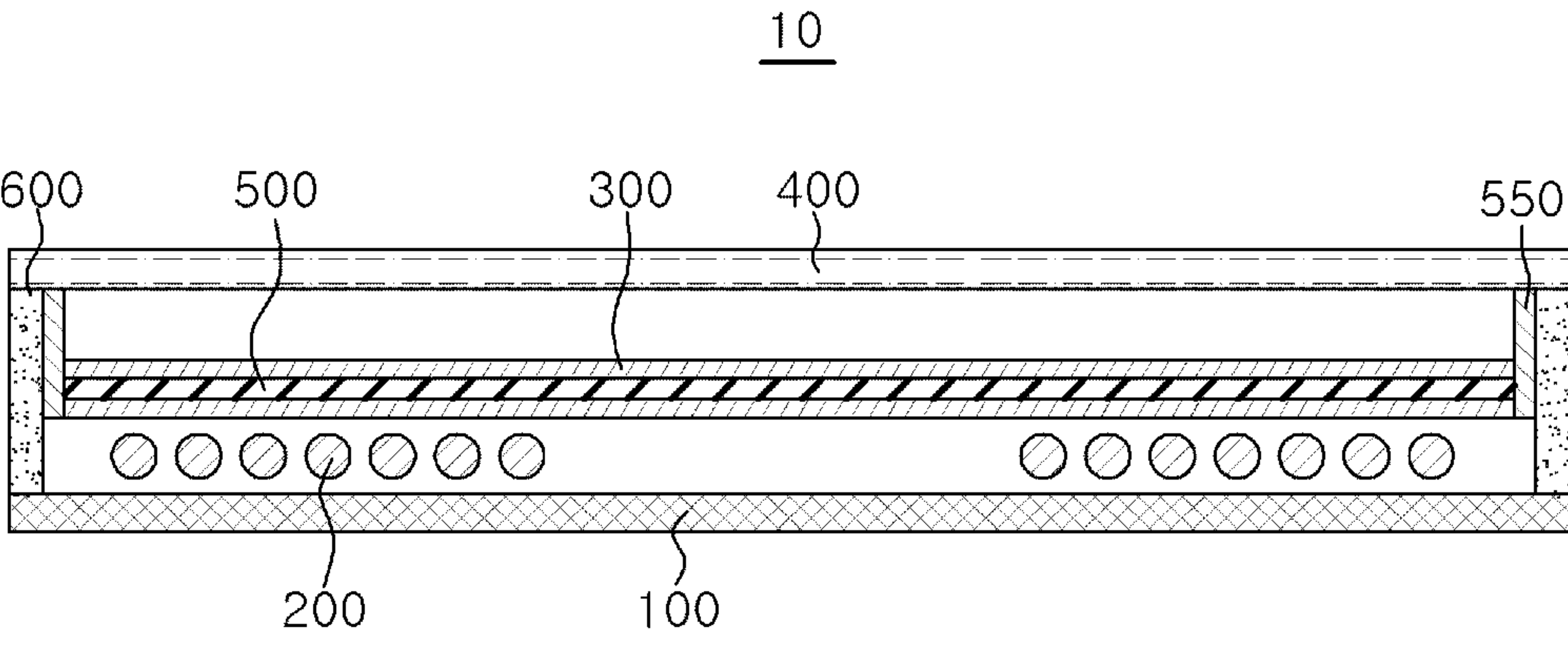
[도2a]



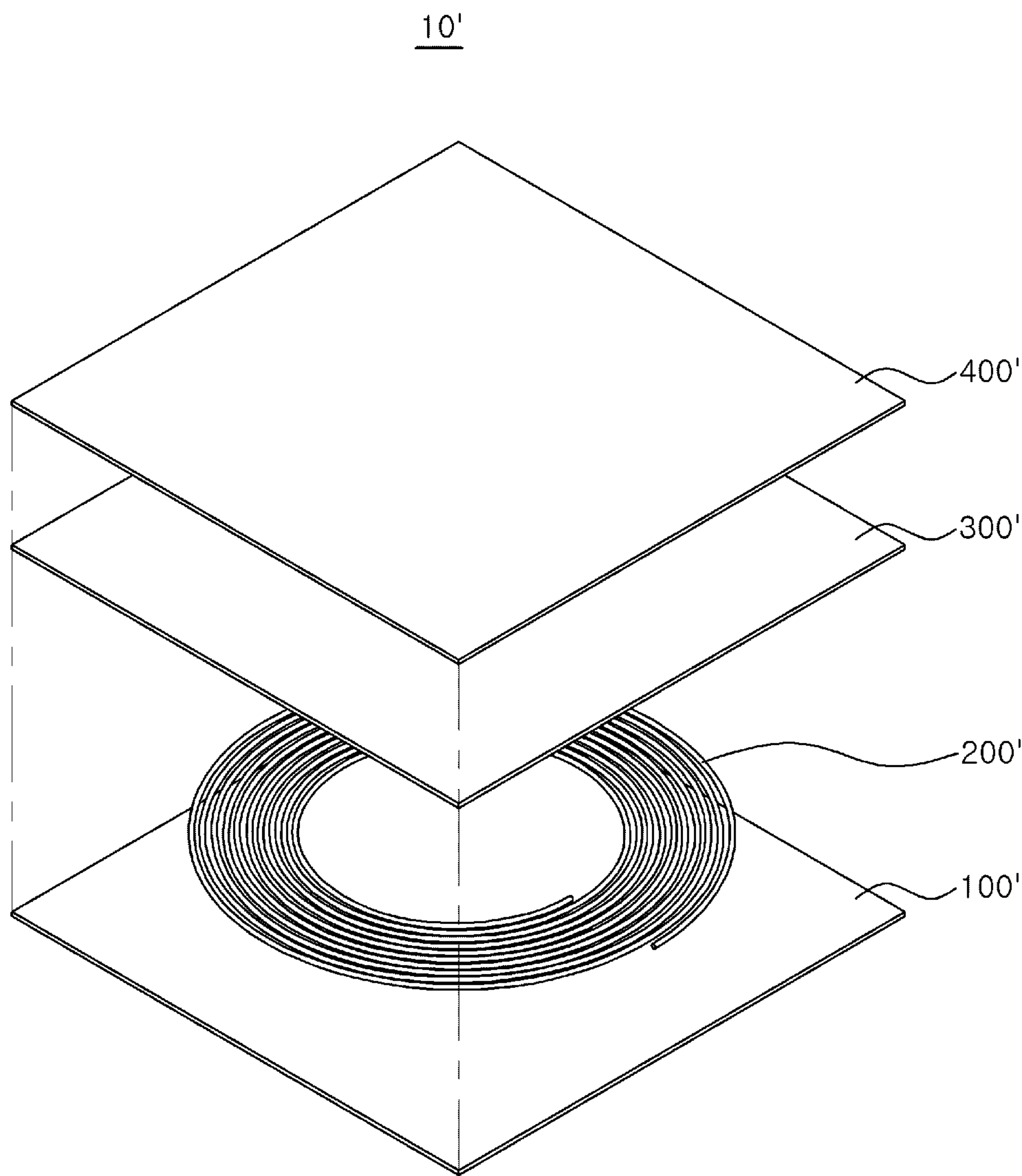
[도2b]



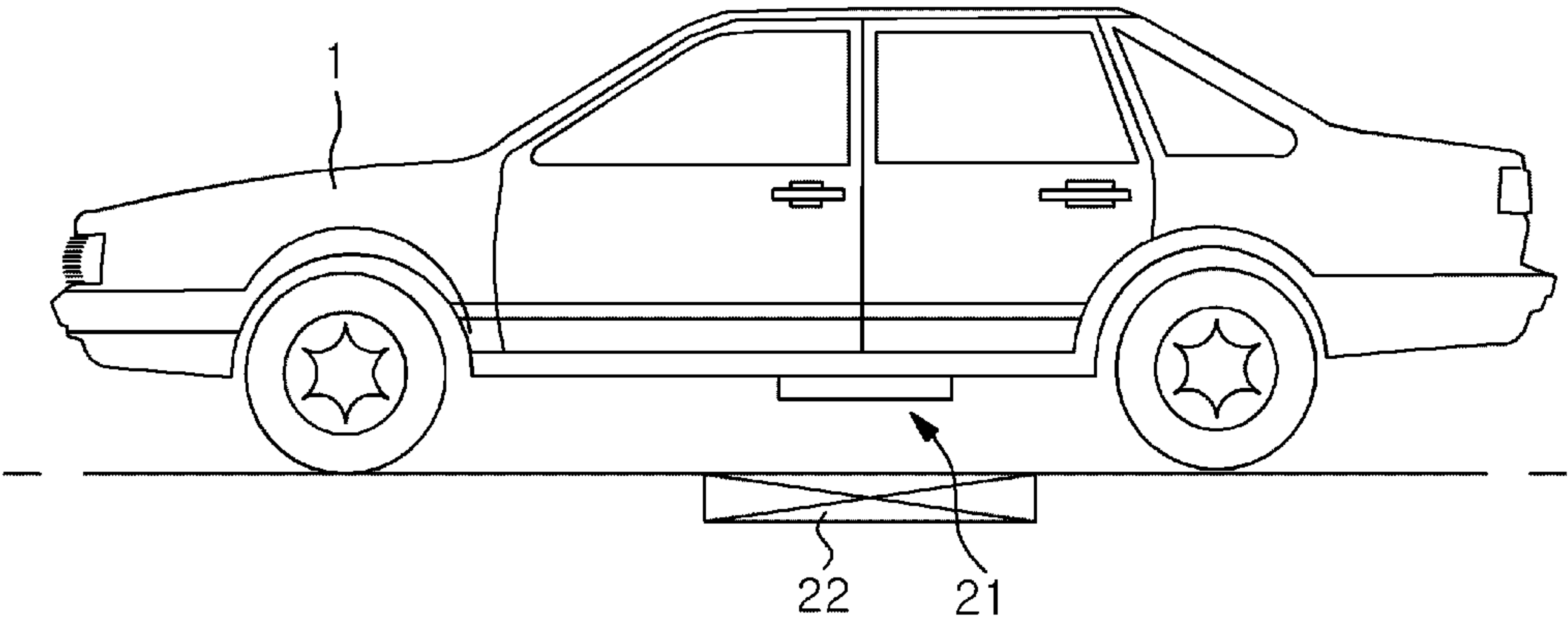
[도2c]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/016500

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F 27/08(2006.01)i; H01F 38/14(2006.01)i; H01F 27/36(2006.01)i; H02J 50/10(2016.01)i; B60L 53/12(2019.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01F 27/08(2006.01); H02J 5/00(2006.01); H02J 50/00(2016.01); H02J 7/02(2006.01); H05K 9/00(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 무선 전력 전송(wireless power transfer), 방열(heat dissipation), 절연(insulation), 전자기 차폐(EM shield), 열전도도(thermal conductivity)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2018-0063768 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 12 June 2018 (2018-06-12) See paragraphs [0024]-[0034], [0047]-[0048] and [0065]; and figures 3-5 and 9-11.	1-10
Y	KR 10-2017-0081411 A (UJU ELECTRONICS CO., LTD.) 12 July 2017 (2017-07-12) See paragraphs [0030]-[0039]; and figures 2 and 10.	1-10
Y	KR 10-2017-0072712 A (AMOGREENTECH CO., LTD.) 27 June 2017 (2017-06-27) See paragraphs [0076]-[0077]; and figure 8.	4,7
A	KR 10-2017-0076510 A (AMOGREENTECH CO., LTD.) 04 July 2017 (2017-07-04) See paragraphs [0056]-[0071]; and figures 1a-2d.	1-10
A	KR 10-2017-0130230 A (AMOGREENTECH CO., LTD.) 28 November 2017 (2017-11-28) See paragraphs [0031]-[0054]; and figures 3-4.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“D” document cited by the applicant in the international application	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“&” document member of the same patent family
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

25 February 2021

Date of mailing of the international search report

25 February 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/016500

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2018-0063768	A	12 June 2018	CN	108155724	A	12 June 2018
				CN	207166225	U	30 March 2018
KR	10-2017-0081411	A	12 July 2017	KR	10-1777627	B1	12 September 2017
KR	10-2017-0072712	A	27 June 2017	None			
KR	10-2017-0076510	A	04 July 2017	None			
KR	10-2017-0130230	A	28 November 2017	CN	109155183	A	04 January 2019
				EP	3460813	A1	27 March 2019
				EP	3460813	A4	29 January 2020
				KR	10-1848416	B1	12 April 2018
				US	10832849	B2	10 November 2020
				US	2019-0221353	A1	18 July 2019
				WO	2017-200310	A1	23 November 2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01F 27/08(2006.01)i; H01F 38/14(2006.01)i; H01F 27/36(2006.01)i; H02J 50/10(2016.01)i; B60L 53/12(2019.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01F 27/08(2006.01); H02J 5/00(2006.01); H02J 50/00(2016.01); H02J 7/02(2006.01); H05K 9/00(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 무선 전력 전송(wireless power transfer), 방열(heat dissipation), 절연(insulation), 전자기 차폐(EM shield), 열전도도(thermal conductivity)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2018-0063768 A (삼성전기주식회사) 2018.06.12 단락 [0024]-[0034], [0047]-[0048], [0065]; 및 도면 3-5, 9-11	1-10
Y	KR 10-2017-0081411 A ((주)우주일렉트로닉스) 2017.07.12 단락 [0030]-[0039]; 및 도면 2, 10	1-10
Y	KR 10-2017-0072712 A (주식회사 아모그린텍) 2017.06.27 단락 [0076]-[0077]; 및 도면 8	4,7
A	KR 10-2017-0076510 A (주식회사 아모그린텍) 2017.07.04 단락 [0056]-[0071]; 및 도면 1a-2d	1-10
A	KR 10-2017-0130230 A (주식회사 아모그린텍) 2017.11.28 단락 [0031]-[0054]; 및 도면 3-4	1-10
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2021년02월25일(25.02.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년02월25일(25.02.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-8131

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0063768 A	2018/06/12	CN 108155724 A	2018/06/12
		CN 207166225 U	2018/03/30
KR 10-2017-0081411 A	2017/07/12	KR 10-1777627 B1	2017/09/12
KR 10-2017-0072712 A	2017/06/27	없음	
KR 10-2017-0076510 A	2017/07/04	없음	
KR 10-2017-0130230 A	2017/11/28	CN 109155183 A	2019/01/04
		EP 3460813 A1	2019/03/27
		EP 3460813 A4	2020/01/29
		KR 10-1848416 B1	2018/04/12
		US 10832849 B2	2020/11/10
		US 2019-0221353 A1	2019/07/18
		WO 2017-200310 A1	2017/11/23